



## (12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz  
anerkannt nach dem Abkommen über die  
gegenseitige Anerkennung von Urheber-  
scheinen und anderen Schutzdokumenten  
für Erfindungen vom 18.12.1976

## PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 234 196 A3

4(51) H 01 B 3/08  
G 03 C 1/52

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

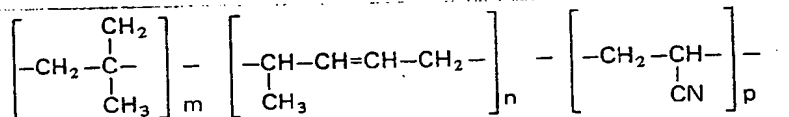
(21) WP H 01 B / 247 830 1 (22) 09.02.83 (45) 26.03.86

(71) PTNII NPO „Elektronpribor“, 150000 Jaroslavl, Sovetskaja pl., d. 1/19, SU  
(72) Stepanova, Irina P.; Sichanov, Vladimir A.; Tichonova, Natalja A., SU

(89) 1071144, SU

(54) Fotoempfindliche dielektrische Mischung

(57) Die fotoempfindliche dielektrische Mischung betrifft die Elektrotechnik. Ziel der Erfindung ist die Erhöhung des Auflösungsvermögens und die Verbesserung der Fließeigenschaften der Mischung. Die fotoempfindliche dielektrische Mischung enthält bleihaltiges Glas und eine Lösung positiven Fotolacks auf der Basis von o-Chinondiazidethern in organischem Lösungsmittel und erfindungsgemäß zusätzlich eine Lösung des Copolymeren von Isobutylen mit Piperiden und Acrylsäurenitril der allgemeinen Formel



mittlere Molekularmasse – 800000 in Dimethylformamid, als Lösung des positiven Fotolacks auf der Basis von o-Chinondiazidethern im organischen Lösungsmittel enthält sie eine Lösung von positivem Fotolack auf der Basis von o-Chinondiazidsulfoethern in Dioxan mit folgender Zusammensetzung, in Gew.-%:

bleihaltiges Glas	40,5–60,0
Lösung positiven Fotolacks auf der Basis von o-Chinondiazidsulfoethern in Dioxan (auf Trockensubstanz umgerechnet)	12,2–23,8
Copolymeres von Isobutylen, Piperiden und Acrylsäurenitril der allgemeinen Formel	0,8–2,0
Dimethylformamid	6,2–11,1

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 22.06.81

Заявка: № 3306285/24-07

МКИ<sup>3</sup>: H 01 B 3/08; G 03 C 1/52

Авторы: И.П.Степанова, В.А.Шиханов и Н.А.Тихонова

Заявитель: Проектно-технологический и научно-исследовательский институт Научно-производственного объединения "Темп"

Название изобретения: ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КОМПОЗИЦИЯ

Изобретение относится к электротехнике и может найти применение в частности для изготовления толстопленочных схем.

Известна фоточувствительная диэлектрическая композиция полимеризационного типа в виде пасты для толстопленочных микросхем. Она содержит свинецсодержащее стекло, полимерное связующее на основе полиакрилатов или полиметакрилатов, полимеризационно-способные мономеры акрилатного ряда, фотoinициатор - метиловый эфир бензоина, ингибитор - нитрозодимерное соединение, окисное соединение хрома и растворитель [1].

Недостатками известной композиции являются ее многокомпонентность, увеличивающая трудоемкость приготовления пасты, и сравнительно низкая разрешающая способность. В лучших примерах удается получить размер каналов в слое диэлектрика шириной 75 мкм и более.

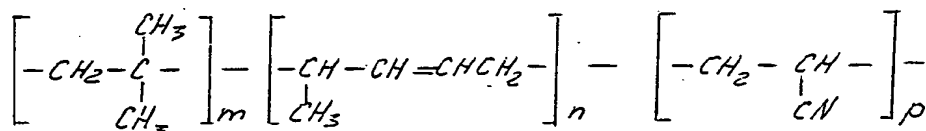
Наиболее близкой по технической сущности к предложенной является известная фоточувствительная диэлектрическая композиция для получения рельефного изображения в слое глазури, включающая 3I-49\* весовых частей свинецсодержащего стекла и 5I-69 весовых частей раствора пози-

тивного (на основе эфиров о-хинондиазидов) или негативного фоторезиста [2].

Недостатками известной композиции являются ее плохие реологические характеристики (низкая вязкость), исключающие использование для нанесения этой композиции наиболее удобного метода трафаретной печати, и недостаточная разрешающая способность рельефного изображения в слое глазури (125 мкм).

Цель изобретения - повышение разрешающей способности композиции и улучшение ее реологических характеристик.

Поставленная цель достигается тем, что известная фоточувствительная диэлектрическая композиция, включающая свинецсодержащее стекло и раствор позитивного фоторезиста на основе эфиров о-хинондиазидов в органическом растворителе, дополнительно содержит раствор сополимера изобутилена с пипериленом и нитрилом акриловой кислоты общей формулы



средняя молекулярная масса 800000

в диметилформамиде, а в качестве раствора позитивного фоторезиста на основе эфиров о-хинондиазидов в органическом растворителе содержит раствор позитивного фоторезиста на основе сульфоэфиров о-хинондиазидов в диоксане при следующем содержании компонентов, весовых частей:

Свинецсодержащее стекло	40,5-60,0
Раствор позитивного фоторезиста на основе сульфоэфиров	

о-хинондиазидов в диоксане (в пересчете на сухой остаток)

12,2-23,8

Сополимер изобутилена, пиперилена и нитрила акриловой кислоты общей формулы

0,8-2,0

Диметилформамид

6,2-II,I

Композиция также может содержать 0,I-5,0 весовых частей  $\angle$ -терпинеола.

Свинецсодержащее стекло имеет следующий состав: 45,5%  $PbO$ , 29,5%  $SiO_2$ , 18,5%  $ZnO$ , 4,0%  $TiO_2$ , 2,5%  $Al_2O_3$ .

В качестве позитивного фоторезиста используют фоторезист, состоящий из 1,2-нафтохинондиазид-(2)-5-сульфоэфира бромированной новолачной фенолформальдегидной смолы, новолачной фенолформальдегидной смолы и диоксана.

Технология приготовления смеси (примеры I-6) для получения фоточувствительной диэлектрической композиции.

В фарфоровой чашке смешивают предварительно приготовленный раствор сополимера изобутилена, пиперилена и нитрила акриловой кислоты в диметилформамиде с раствором (в пересчете на сухой остаток) позитивного фоторезиста в диоксане и добавляют свинецсодержащее стекло с размером частиц 0,5-2,5 мкм. Смесь тщательно перетирают с целью гомогенизации и усреднения состава сначала в фарфоровой чашке в течение 5 минут, а затем на пастотерке с капроновыми валками в течение 30 минут. Получают пасту с вязкостью, обеспечивающей хорошие реологические характеристики для нанесения методом трафаретной печати.

Пасту наносят на керамические подложки через капроновую сетку на установке нанесения и сушат на воздухе при 80°C в течение 20 минут. Операции нанесения и сушки повторяют дважды и получают высушенное покрытие с общей толщиной 35 мкм. Высушенный слой фоточувствительной диэлектрической композиции экспонируют через фотошаблон с топологическим рисунком для определения разрешающей спо-

способности, содержащим линии шириной 25-200 мкм с расстоянием между ними 25-300 мкм, на установке с ртутной лампой мощностью 375 Вт. После экспонирования слой проявляют 0,5%-ным раствором тринатрийфосфата, при этом облученные участки слоя вымываются, формируя рисунок диэлектрика схемы, промывают дистиллированной водой, сушат при 150<sup>0</sup>С в течение 60 минут и вжигают в конвейерной печи при максимальной температуре 750<sup>0</sup>С. При этом в диэлектрическом слое образуются каналы, шириной, измеренной на микроскопе и определяющей разрешающую способность предлагаемой композиции.

В таблице I приведены составы смесей для приготовления предложенной композиции.

Таблица I

Пример №	Раствор сополимера изобутилена, пиперилена и нитрила акриловой кислоты в диметилформамиде		Раствор позитивного фоторезиста в диоксане (в пересчете на сухой вес)		Свинцовосодержащее стекло марки с размером частиц 0,5-2,5 мкм
	крепость, %	количество, г	крепость, %	количество, г	
I	2	3	4	5	6
1	11,4	2,1	45,3	15,75	12,15
2	11,4	2,64	40,0	12,36	15,0
3	15,3	3,93	45,3	8,07	18,0
4	8,3	1,8	40,2	12,3	15,9
5	17,1	4,38	50,0	9,9	15,72
6 <sup>x/</sup>	11,4	2,64	45,3	10,86	15,0

<sup>x/</sup> Дополнительно введено 1,5 г  $\angle$ -терпинеола.

Составы и сравнительная оценка предлагаемой композиции и прототипа приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ примера	Состав фоточувствительной композиции, весовых частей				
	свинец-содержащее стекло	раствор позитивного фоторезиста	сополимер изобутилена, пиперидина и нитриловой кислоты	диметилформамид	Л-терпинеол
I	2	3	4	5	6
Прото-тип	3I-48	5I-69	-	-	-
4	58,0	4I,0	0,5	5,5	-
I	40,5	52,5	0,8	6,2	-
2	50,0	4I,2	1,0	7,8	-
3	60,0	26,9	2,0	11,1	-
5	52,4	33,0	2,5	12,1	-
6	50,0	36,2	1,0	7,8	5,0

Продолжение таблицы 2

№ примера	Время экспонирования, минут	Ширина каналов в слое диэлектрика, мкм	Примечание
I	7	8	9
Прото-тип	I-3	I25	Жидкая композиция, нанесение на центрифуге

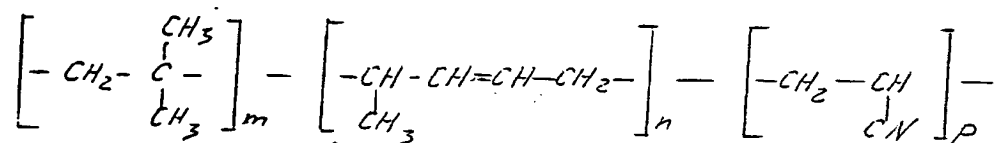
Продолжение таблицы 2

I	7	8	9
4	2,0	75	Пастообразная композиция, нанесение трафаретной печатью
I	1,5	65	-"-
2	2,0	60	-"-
3	3,0	65	-"-
5	-	-	Пастообразная очень высоковязкая композиция, при нанесении забивает сетку трафарета
6	2,0	50	Пастообразная композиция, нанесение трафаретной печатью

Как видно из приведенных примеров, предлагаемая фоточувствительная диэлектрическая композиция имеет более высокую по сравнению с известной разрешающую способность, обеспечивающую получение каналов в слое диэлектрика шириной 50-65 мкм, что позволяет значительно увеличить плотность расположения элементов в толсто пленочных микросхемах, повышая степень интеграции последних до третьего уровня. Предлагаемая композиция обладает хорошими реологическими характеристиками, позволяющими использовать для нанесения композиции наиболее удобный метод трафаретной печати, а также традиционное оборудование для получения толсто пленочных микросхем.

# ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

I. Фоточувствительная диэлектрическая композиция преимущественно для изготовления толстопленочных микросхем, включающая свинецсодержащее стекло и раствор положительного фоторезиста на основе эфиров о-хинондиазидов в органическом растворителе, отличающаяся тем, что, с целью повышения разрешающей способности и улучшения реологических свойств, она дополнительно содержит раствор сополимера изобутилена с пипериленом и нитрилом акриловой кислоты общей формулы



средняя молекулярная масса - 800000.

в диметилформамиде, а в качестве раствора положительного фоторезиста на основе эфиров о-хинондиазидов в органическом растворителе содержат раствор положительного фоторезиста на основе сульфозэфиров о-хинондиазидов в диоксане при следующем содержании компонентов, весовых частей:

Свинецсодержащее стекло	40,5-60,0
Раствор положительного фоторезиста на основе сульфозэфиров о-хинондиазидов в диоксане (в пересчете на сухой остаток)	12,2-23,8
Сополимер изобутилена, пиперилена и нитрила акриловой кислоты общей формулы	0,8-2,0
Диметилформамид	6,2-II, I



2. Композиция по п. I, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит 0,1-5,0 весовых частей  $\angle$ -терпинеола.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент США № 3914128, класс 96-II5, 1974.
2. Патент США № 3573908, класс 96-34, 1971.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**